

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-45457

(43) 公開日 平成8年(1996)2月16日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 J 37/08

27/14

27/18

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-197649

(22) 出願日 平成6年(1994)7月29日

(71) 出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(72) 発明者 三宅 浩二

京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機株式会社内

(72) 発明者 田原 英明

京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機株式会社内

(72) 発明者 三上 隆司

京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機株式会社内

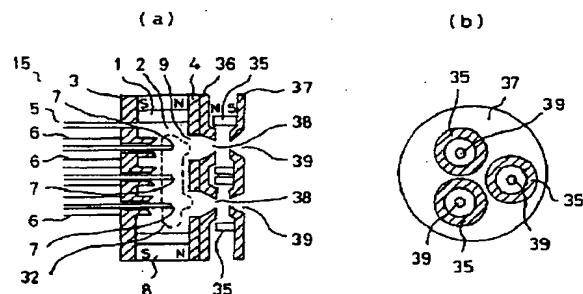
(74) 代理人 弁理士 藤田 龍太郎

(54) 【発明の名称】 イオン源装置

(57) 【要約】

【目的】 小型化が図れるとともに大出力の装置が容易かつ安価に製造し得るようにする。

【構成】 MPカソード15の各電子放出孔39に軸方向の磁場を形成して高密度プラズマを閉じこめる磁場印加手段を、各電子放出孔39の近傍部それぞれを囲んだ複数の磁石体35により形成する。



2 副プラズマ室
15 MPカソード
17 主プラズマ室

21 イオン引出電極
35 磁石体
39 電子放出孔

1.

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マイクロ波放電により副プラズマ室に生成したプラズマを電子供給源とするマイクロ波プラズマカソード（以下MPカソードという）と、前記MPカソードに形成された複数の電子放出孔と、前記各電子放出孔に軸方向の磁場を形成して高密度プラズマを閉じこめる磁場印加手段と、前記各電子放出孔から電子が供給され、直流放電により主プラズマを生成する主プラズマ室と、前記主プラズマ室の前記MPカソードに対向する位置に設けられ、前記主プラズマからイオンビームを引き出すイオン引出電極とを備えたイオン源装置において、前記磁場印加手段を、前記各電子放出孔の近傍部それぞれを囲んだ複数の磁石体により形成したことを特徴とするイオン源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子供給源として複数の電子放出孔を有するマイクロ波プラズマカソード（以下MPカソードという）を用いたイオン源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種MPカソード型のイオン源装置は、図2に示すように構成され、同図において、1は非磁性体金属材料の副筐体、2は副筐体1により形成された副プラズマ室、3、4は副筐体1の両側の強磁性体金属材料の外蓋、中蓋、5は外蓋3に形成された副プラズマ室2のガス導入口、6は先端部が外蓋3を介して副プラズマ室2内に導入されたマイクロ波導入用の3本の同軸ケーブル、7は各同軸ケーブル6の先端のアンテナである。

【0003】8は副筐体1の外側に設けられた環状の永久磁石であり、副プラズマ室2に電子サイクロトロン共鳴（ECR）条件以上の磁場を発生する。9は隔壁板4に形成された複数の開孔である。

【0004】10は永久磁石8より大径の環状の1個の永久磁石であり、磁場印加手段を形成する。11は中蓋4と永久磁石10の一側との間の強磁性体金属材料のフランジ状の中間板、12は中間板11に形成された複数の開孔であり、各開孔9に重合する。13は永久磁石10の他側の強磁性体金属材料のフランジ状の基蓋、14は基蓋13に形成された複数の電子放出孔であり、各開孔13に重合する。

【0005】15は副筐体1、副プラズマ室、外蓋3、中蓋4、アンテナ7、永久磁石8、10、中間板11、基蓋13が形成するMPカソードである。

【0006】16は非磁性体金属材料の主筐体、17は主筐体16により形成された主プラズマ室、18、19は主筐体16の両側に形成された開口部、20は基蓋13と開口部18との間に介在した絶縁体、21は開口部

2.

19に取り付けられたイオンビーム引出電極であり、開口部19から順の第1電極22、第2電極23、第3電極24からなる。25は開口部19各電極22、23、24それぞれの間に介在する絶縁体、26は主筐体16の外側に設けられたカスプ磁場発生用の永久磁石である。

【0007】27は負極が外蓋3に接続されたカソード電源であり、正極は基蓋13に接続されている。28は負極がカソード電源27の正極に接続された放電電源であり、正極は主筐体16に接続されている。29は正極が主筐体16に接続された加速電源であり、負極はアースされている。30は放電電源28の負極あるいは正極と第1電極22との間に設けられた抵抗、31は負極が第2電極23に接続された減速電源であり、正極はアースされている。なお、第3電極24はアースされている。

【0008】そして、MPカソード15においては、永久磁石8及び強磁性体金属材料の外蓋3、中蓋4の磁気回路が形成され、アンテナ7の近傍にECR条件以上の磁場が形成されている。したがって、ガス導入口5から副プラズマ室2にガスを供給し、アンテナ7から副プラズマ室2にマイクロ波を供給すると、マイクロ波放電によって供給ガスが電離され、副プラズマ32が形成される。

【0009】さらに、永久磁石10及び強磁性体金属材料の中間板11、基蓋13により電子放出孔14の近傍部に開孔9、12及び電子放出孔14を通る矢印Bの軸方向の磁場が形成される。そして、カソード電源27により中間板11と基蓋13との間に直流電界が印加され、この直流電界と前記軸方向の磁場とにより、各電子放出孔14の近傍部である中間板11と基蓋13との間に高密度のプラズマを閉じこめる。

【0010】さらに、主筐体16と内蓋13との間の放電電源22の直流電圧の印加により、副プラズマ32から電子が各電子放出孔14を通して主プラズマ室17内に供給され、直流放電による主プラズマ33が形成される。そして、イオン引出電極21のイオン引き出し作用により、主プラズマ33よりイオンビーム34が引き出される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】前記図2の従来装置の場合、MPカソード15の各電子放出孔14の近傍部に軸方向の磁場を印加するため、大径の1個の永久磁石10を備える。この場合、大型の環状の永久磁石等を用意し、装置全体が大型化する問題点がある。

【0012】また、電子放出孔14の数を変更する毎に、その個数に応じた所要の磁束密度が得られるように永久磁石10の保磁力、寸法を計算しなければならず、容易に製造できない問題点もある。

【0013】さらに装置が大型化すると、永久磁石10

3.

として非常に大きな環状の永久磁石が必要になるが、このような大型の永久磁石は作成が困難で高価になり、その上、割れ易いという欠点もあり、大出力の装置の製造が容易でなく、極めて高価になる問題点もある。本発明は、小型化が図れるとともに大出力の装置を容易かつ安価に製造し得るようにすることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明のイオン源装置においては、MPカソードの各電子放出孔に軸方向の磁場を形成して高密度プラズマを閉じこめる磁場印加手段を、各電子放出孔の近傍部それぞれを囲んだ複数の磁石体により形成する。

【0015】

【作用】前記のように構成された本発明のイオン源装置の場合、従来の大型の1個の永久磁石の代わりに電子放出孔毎の小型の磁石体を用いて磁場発生手段が形成される。

【0016】そのため、装置の小型化が図れるとともに、従来のような保磁力や寸法の計算を行うことなく、電子放出孔の数の磁石体を設ける簡単な手法で製造し得る。しかも、各磁石体が小型であるため、その作成が容易であり安価であり、その上、割れることもなく、大出力の装置の製造が容易かつ安価になる。

【0017】

【実施例】

1 実施例について、図1を参照して説明する。同図の(a)、(b)において、図2と同一符号は同一もしくは相当するものを示し、35は磁場印加手段として図2の永久磁石10の代わりに設けられた3個の磁石体であり、後述の各電子放出孔39の近傍部それぞれを囲んだ環状の永久磁石からなる。

【0018】36、37は図2の中間板11、基蓋13に対応する磁石体35の両側のフランジ状の中間板、基蓋、38は図2の開孔12に対応する中間板36の3個の開孔、39は図2の電子放出孔14に対応する基蓋37の3個の電子放出孔である。なお、中間板36と基蓋37とを電氣的に絶縁するため、中間板36と各磁石体35とは、各電子放出孔39の近傍部に所望の磁束密度が得られる範囲内の間隙を設けて取付けられている。

【0019】そして、マイクロ波放電により副プラズマ室2に副プラズマ32が発生し、各電子放出孔39形成された軸方向の磁場及び中間板36、基蓋37間の直流

4

電界の印加により、従来装置の場合と同様、副プラズマ32に基づく高密度プラズマが閉じこめられる。

【0020】このとき、前記軸方向の磁場は各磁石体35及び中間板36、基蓋37の磁気回路により形成される。また、前記直流電界は図2のカソード電源27により印加される。

【0021】そして、図2の場合と同様、主筐体16と基蓋37間の同図の放電電源28の直流電圧印加により、副プラズマ32より電子が各電子放出孔39を通過して主プラズマ室17内に供給され、直流放電による主プラズマ33が形成され、イオン引出電極21のイオン引出作用により主プラズマ32よりイオンビーム34が引出される。ところで、前記実施例では各磁石体35を環状の1個の永久磁石により形成したが、それぞれこの1個の永久磁石を分割したような複数の磁石片により形成してもよい。

【0022】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているため、以下に記載する効果を奏する。MPカソード10の磁場印加手段が、従来の大型の1個の永久磁石の代わりに電子放出孔39毎の小型の磁石体35により形成されるため、装置を大幅に小型することができるとともに、電子放出孔39の数に応じた磁石の保持力、寸法等をその都度設計する必要がなく、電子放出孔39の数の磁石体35を設けて装置を容易に形成することができる。

【0023】しかも、各磁石体35が小型であるため、その作成が容易で安価であり、その上、割れることもない。したがって、大出力の装置の製造が非常に容易かつ安価に行える。

【図面の簡単な説明】

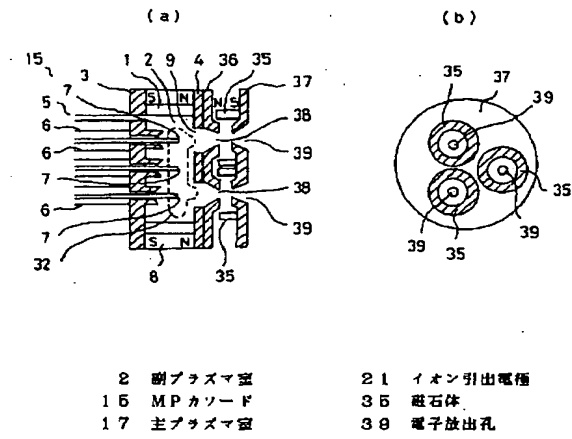
【図1】(a)、(b)は本発明の1実施例の要部の切断正面図、切断左側面図である。

【図2】従来例の切断正面図である。

【符号の説明】

- 2 副プラズマ室
- 15 MPカソード
- 17 主プラズマ室
- 21 イオン引出電極
- 35 磁石体
- 39 電子放出孔

【図1】



【図2】

